

559A 形
オシロスコープ

取扱説明書

菊水電子工業株式会社

承認

校正

取扱説明書

式

菊水電子工業株式会社

NP-32635 B

72111000・30S K13

作成

年月日

1994/12/22

山崎

番号

S-792037

－ 保 証 －

この製品は、菊水電子工業株式会社の厳密な試験・検査を経て、その性能が規格を満足していることが確認され、お届けされております。

弊社製品は、お買上げ日より1年間に発生した故障については、無償で修理いたします。但し、次の場合には有償で修理させていただきます。

1. 取扱説明書に対して誤ったご使用および使用上の不注意による故障・損傷。
2. 不適当な改造・調整・修理による故障および損傷。
3. 天災・火災・その他外部要因による故障および損傷。

なお、この保証は日本国内に限り有効です。

－ お 願 い －

修理・点検・調整を依頼される前に、取扱説明書をもう一度お読みになった上で再度点検していただき、なお不明な点や異常がありましたら、お買上げもとまたは当社営業所にお問い合わせください。

目 次

1.	概 説	3
2.	仕 様	4
3.	パネル面操作の説明	6
4.	使 用 方 法	11
4-1	初めの操作	11
4-2	一般的な使用方法	12
4-3	応 用 例	13
5.	取扱上の注意	15
6.	保 守 と 校 正	16
6-1	ケースの取りはずし方	16
6-2	電源電圧の切換え方	16
6-3	ヒューズの取換え方	16
6-4	VERT DC BAL の調整	16
6-5	VERT GAIN スイッチの位相特性の調整	17
6-6	垂直軸増巾器の周波数特性の調整	17
6-7	水平軸 DC BAL の調整	18
6-8	ブラウン管の水平輝線の合せ方	18

承認
校正
取扱説明書式

NP-32635 B
72111000-30SK13

作成
年月日
仕様
番号
S-792038

1. 概 説

菊水電子 MODEL 559A オシロスコープは、口径 133mm のブラウン管を使用し、ユニークな筐体と低消費電力回路を採用した信頼性の高いオシロスコープです。

垂直軸増幅部は、感度 10 mV/DIV 以上、周波数帯域幅 DC ~ 5 MHz の高性能を持っています。なお、垂直軸の直接端子を背面に備えているので、特にシチメンバシド (OB) トランシーバや、一般送信機の寄生発振の有無や、AM 変調の変調度の観測に利用出来ます。

時間軸は、掃引周波数 10Hz ~ 100 kHz となっており、同期は内部マイナス同期です。

時間軸を外部掃引に切換えると、感度 250 mV/DIV 以上、周波数帯域幅 DC ~ 500 kHz の特性をもった水平軸が、前面パネルの端子から使用でき、直流から X ~ Y 動作が可能となります。

又、全半導体化によって、極めて低ドリフトで電源投入後 20 秒以内で直ちに使用できます。

更に、本器にはブランキング回路が備えられていて、波形が非常に見易くなっています。

承認

校正

取扱説明書

書式

菊水電子工業株式会社

取扱説明書

書式

NP-32635 B

7510100・205K14

作成

仕様

番号

年月日

番号

番号

S-792039

2. 仕 様

垂直偏向部

項 目	規 格	注
感 度	10mV/DIV 以上	1 kHz, 1 DIV = 9.5 mm
周波数帯域巾	AC : 2Hz ~ 5MHz DC : DC ~ 5MHz	-3 dB以内 50 kHz 基準
減 衰 器	1/1, 1/10, 1/100, GND	
減衰器確度	±3%以内	
入力インピーダンス	1MΩ ±5% 並列容量 35 pF 以内	
入 力 端 子	間隔 19 mm バインディングポスト	
利 得 調 整	連続可変範囲 10 倍以上	
許容入力電圧	600Vp-p (1分以内)	DC+ACp-p
直 接 端 子	感度 10Vp-p/DIV 以上	1 kHz
	許容入力電圧 600Vp-p	DC+ACp-p

水平偏向部

項 目	規 格	注
感 度	250mV/DIV 以上	1 kHz, 1 DIV = 9.5 mm
周波数帯域巾	DC ~ 500 kHz	-3 dB以内 1 kHz 基準
入力インピーダンス	1 MΩ ± 10 % 並列容量 35 pF 以内	
入 力 端 子	バインディングポスト	
利 得 調 整	連続可変範囲 10 倍以上	
許容入力電圧	100Vp-p (1分以内)	DC+ACp-p

時 間 軸

項 目	規 格	注
掃引周波数	10Hz ~ 100kHz	4 レンジ, レンジ間 微調整可能
同 期 方 式	同期掃引, 内部同期のみ	同期の極性は負

信号出力部

項 目	規 格	注
波 形	電源周波数の方形波	
出 力 電 圧	約 0.4 Vp-p	

ブラウン管

項 目	規 格	注
形 名	口径 133 _{mm} 丸形	
帰 線 消 去	G1 にて	

電 源

項 目	規 格	注
電 圧	100V, 110V, 120V 220V, 230V, 240V AC 各電圧値の±10%以内	パワートランスのタップを切換えられる。通常 100V に接続してある。
周 波 数	50～60Hz	
消 費 電 力	約 11 VA	

機 構 部

項 目	規 格	注
寸 法	170W×260H×445D _{mm} 165W×240H×405D _{mm}	最 大 部 筐 体 の み
重 量	約 6 kg	

付 属 品

取扱説明書

1 部

承認

校正

式

801/7

○

○

作成

年月日

仕様

番号

S-79204

No.	パネル面表示名	説 明
⑫	↔ POSITION	水平位置調整器です。管面の波形の位置を左右へ移動できます。
⑬	HORIZ GAIN	水平軸の利得調整器です。右へ回すと利得が増加します。

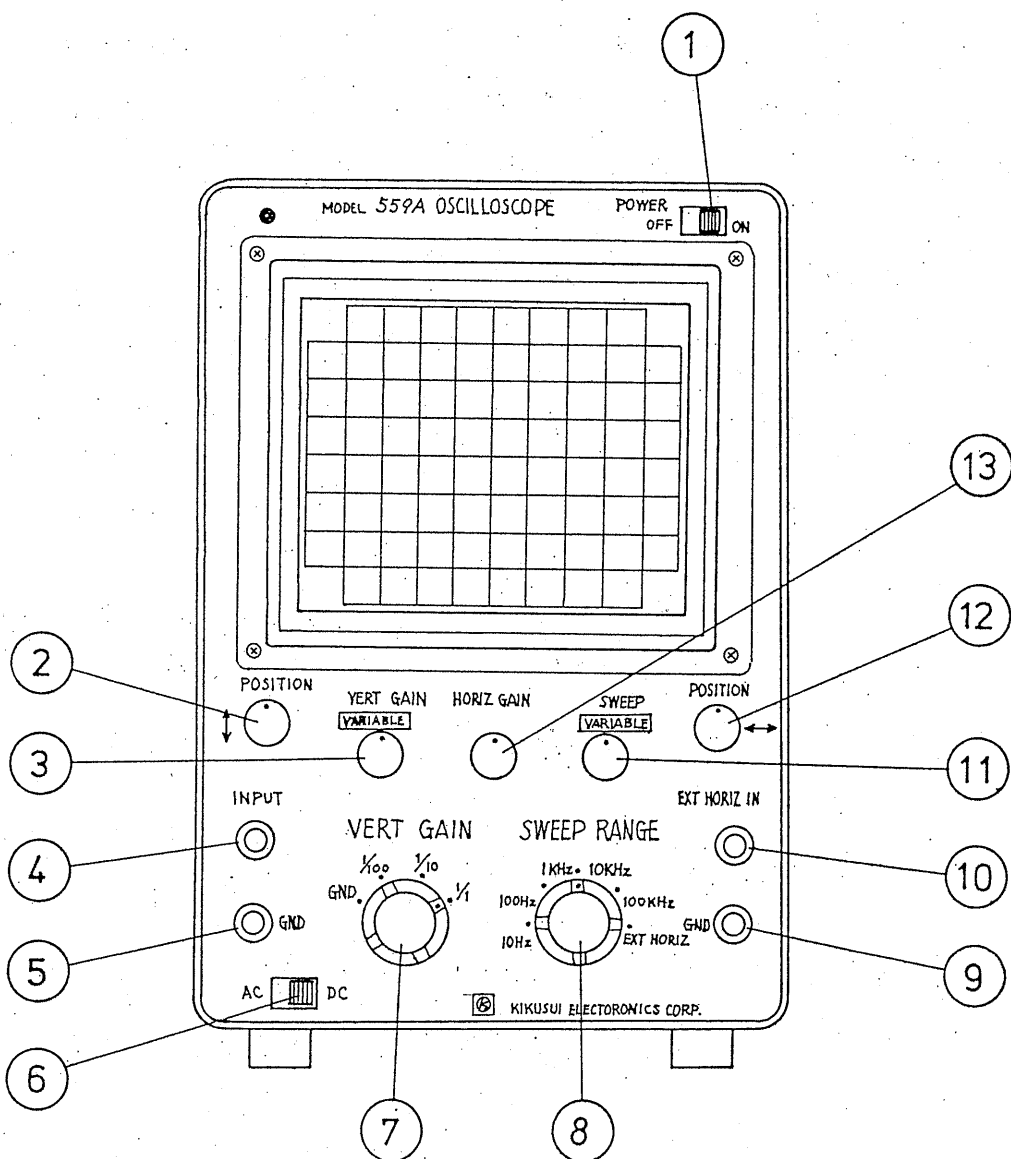
背 面

No.	パネル面表示名	説 明
⑭	INTEN	輝度調整器で、管面の波形の明るさを調整します。右方向へ回すと明るさが増します。
⑮	FOCUS	焦点調整器です。管面の波形を鮮明になるように調整します。
⑯	SIGNAL OUT	電源周波数の方形波信号の出力端子です。出力電圧は、約 0.4 V _{p-p} です。
⑰	GND	アース端子です。
⑱	DIRECT	垂直軸の直接偏向端子です。 ⑲のスイッチを DIRECT 側に切替えて使用します。
⑲	NORMAL DIRECT	ブラウン管の垂直軸偏向板への接続切替スイッチです。 NORMAL では垂直軸増幅器に接続され、入力は④です。 DIRECT では直接偏向端子⑱に接続されます。

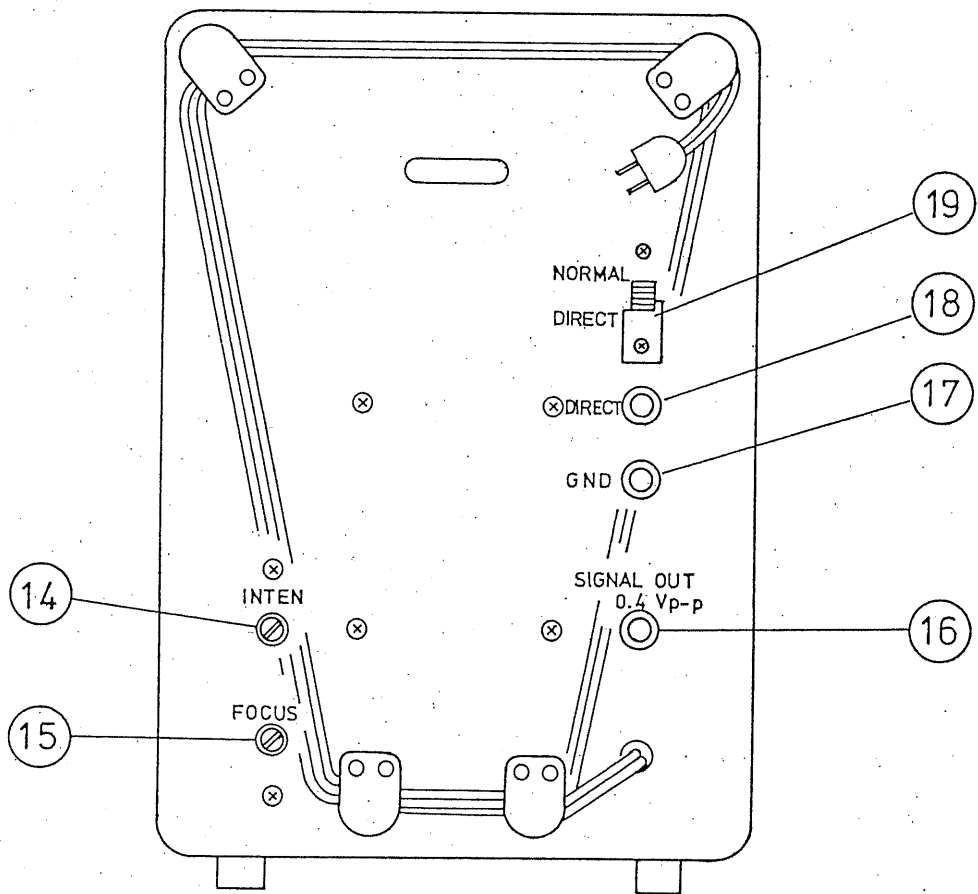
底 面

No.	パネル面表示名	説 明
⑳	$\frac{1}{100}$ ATT	1/100 ATT の位相補正器です。（出荷時に完全に調整されていますので手を触れないで下さい。）
㉑	$\frac{1}{10}$ ATT	1/10 ATT の位相補正器です。（出荷時に完全に調整されていますので手を触れないで下さい。）
㉒	VERT DC BAL	垂直軸増幅器の直流平衡用半固定調整器です。 ③を回したとき、管面の輝線が上下に動かない様に調整します。
㉓	COMPEN	垂直軸増幅器の周波数特性補正用半固定調整器です。 （出荷時に完全に調整されていますので手を触れないで下さい。）
㉔	HOR DC BAL	水平軸増幅器の直流平衡用半固定調整器です。 ⑧を EXT HORIZ にし③を回したとき、管面の輝線（点）が左右に動かないように調整します。

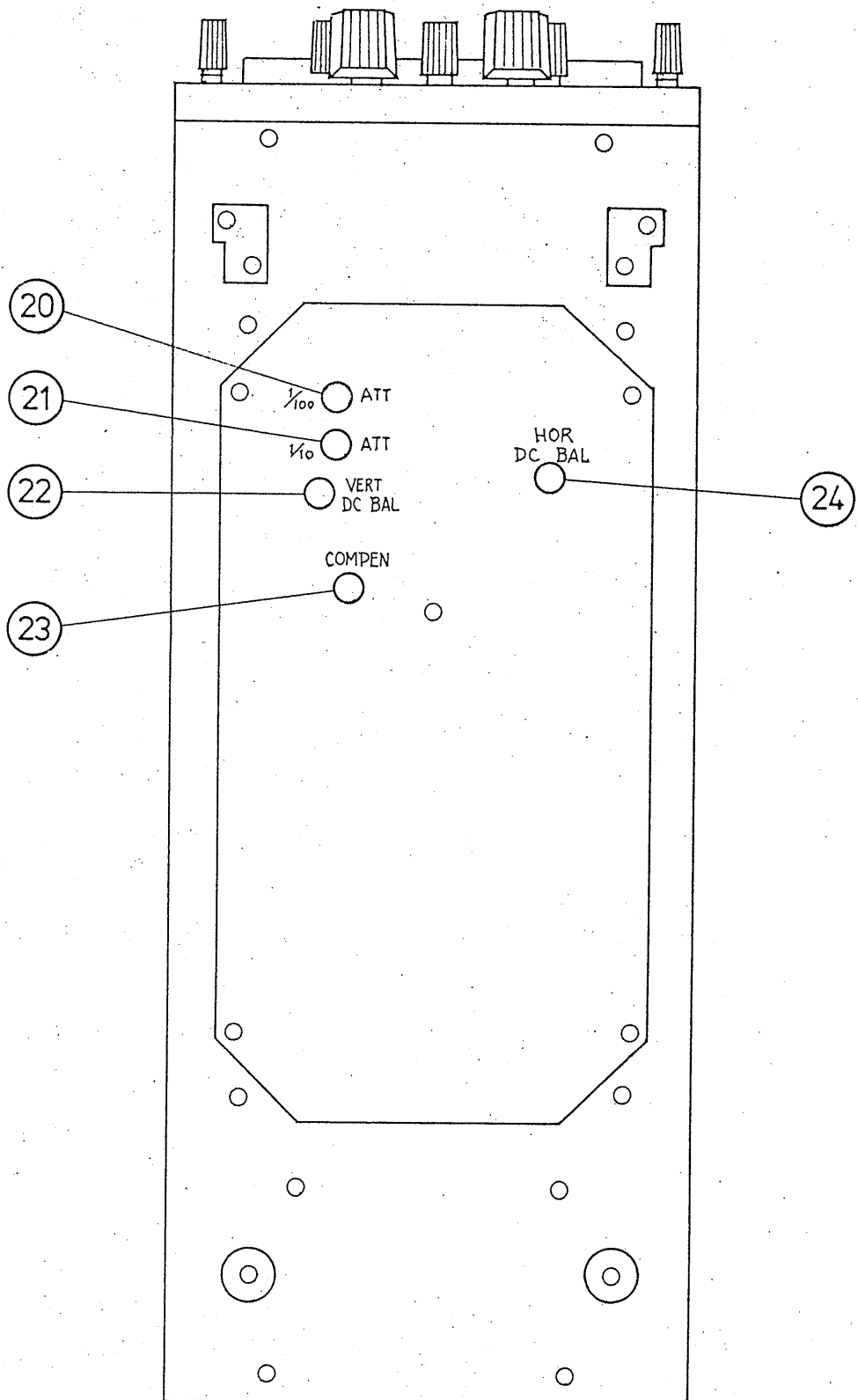




第 1 図



第 2 図



第 3 図

4. 使用 方 法

4-1 初めの操作

電源を入れる前に正面パネルのツマミをつぎのように設定して下さい。

		
POSITION	⑫	ほぼ中央にセットする
		
POSITION	②	ほぼ中央にセットする
VERT GAIN VARIABLE	③	右一ばいに回しておく
VERT GAIN	⑦	GND にセットする
AC DC	⑥	AC の位置にセットする
SWEEP RANGE	⑧	10・100 の位置にセットする
HORIZ GAIN	⑬	ほぼ中央にセットする
SWEEP VARIABLE	⑩	ほぼ中央にセットする

以上のようにセットしてから、電源コードを規定の電源に接続します。その後、続けてつぎの操作をして下さい。

POWER ON OFF	①	ON にします。
--------------	---	----------

電線が入りますと約 10 秒で管面に一本の水平線ができます。水平輝線の位置を、つぎの操作でセットして下さい。

		
POSITION	③	水平輝線を上下中央目盛に合せる。
		
POSITION	⑫	水平輝線を左右中央に合せる。
VERT GAIN	⑦	1/1 にセットする

以上の操作で使用するための準備ができましたので、つぎに一般的な使い方とオシロスコープの基本的な動作について説明します。

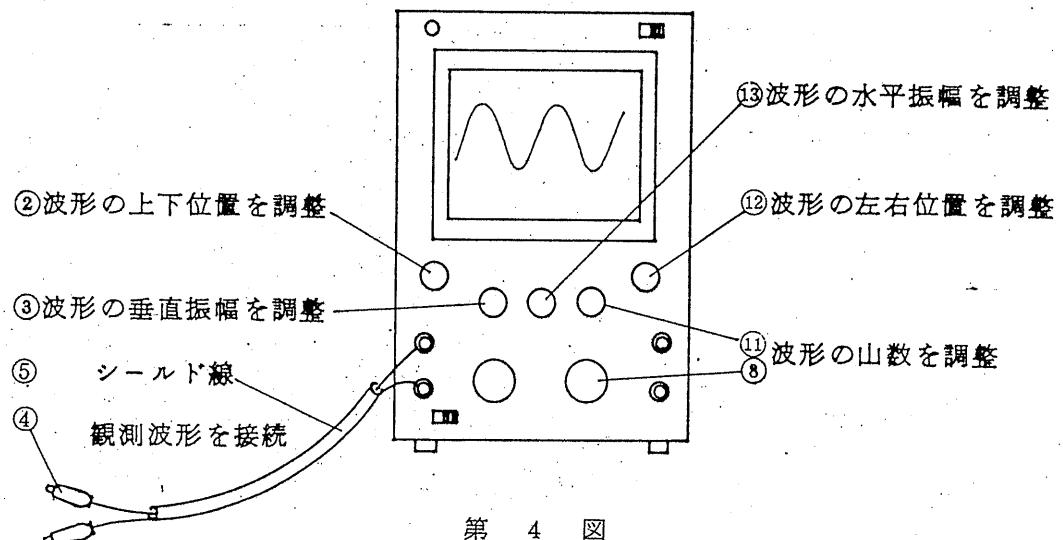
4-2 一般的な使用方法 (第4図参照)

観測したい波形を、同軸形のシールドワイヤを用いて VERT INPUT 端子④と GND 端子⑤へ加えます。端子④にシールドワイヤの芯線を接続し、端子⑤にはシールド側を接続します。

端子④と⑤へ観測したい波形を加えると管面に波形が表示されます。加えた波形の内容にそって(例えば電圧の高低、周波数の高低)つぎのような操作を行ない、管面に観測波形を表示させます。

- 1) VERT GAIN ⑦と VERT VARIABLE ③を操作して観測波形の振巾を適当な大きさにします。
- 2) SWEEP RANGE ⑧と SWEEP VARIABLE ⑪を操作して観測波形の山数を見やすいようにします。観測する波形の周波数が、例えば 1000 Hz であれば⑧のレンジを 100・1K にセットし、⑪を微調して波形を見やすい適当な形に表示させます。
- 3) HORIZ GAIN ⑬を微調して、管面表示波形の水平振巾を適当な大きさにセットします。
- 4) POSITION ②と ⑫を操作して、管面の波形を任意の位置へセットします。

以上の操作で波形を観測するまでの手順を説明いたしました。



第 4 図

4-3 応用例

1) 電圧の測定

直流分のない交流波形や、直流が重畳された波形から、交流成分のみの観測を行なうには、垂直入力切替スイッチ⑥をACの位置で使います。又、直流分を含んだ観測を行なうには、DCの位置で使います。

電圧の測定は、あらかじめ、VERT GAIN VARIABLE ③を調整し、感度を10mV/DIV, 又は50mV/DIV等に校正しておきます。次に観測信号を接続し、その振幅を目盛板により読みとる。(観測信号が大きすぎの時は VERT GAIN ⑦を使い減衰させる。)

この値から下式により電圧値を知ることができる。

$$\text{電圧 [V]} = \frac{\text{観測波振幅 [DIV]} \times \text{感度 [mV/DIV]}}{(\text{VERT GAIN の値})}$$

校正の方法としては、電圧値が既知の信号を垂直入力端子④に加え③を調整し感度を校正する方法があります。例えば、電圧値50[mV]の信号を加え、振幅が5[DIV]になる様に③を調整する。このときの感度は10[mV/DIV]となります。

2) 電圧降下法による電流の測定(第5図)

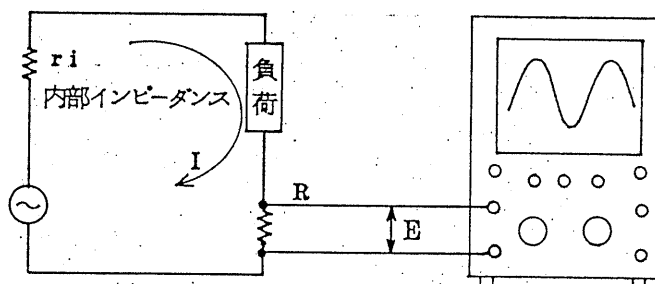
被測定電流Iの流れる回路に直列に電流検出用の微小抵抗器Rを接続し、その両端の電圧降下Eをオシロスコープで測定します。

オームの法則により、求める電流Iは

$$I = \frac{E}{R} \text{ [A]}$$

となります。

但し、このRは被測定回路の動作状態を変えない範囲の値でなくてはならない。



第 5 図

3) リサージュ図形による周波数の測定 (第6図参照)

SWEEP RANGE ⑧を EXT HORIZ の位置にすると VERT INPUT (Y軸) ④と EXT HORIZ IN (X軸) ⑩との間で X-Y動作となり, リサージュ図形等の観測が出来ます。

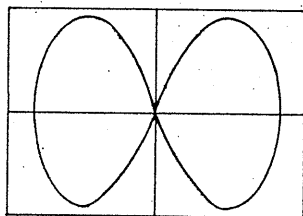
⑨～⑩間に信号発生器を接続し, ④～⑤間に周波数の未知な信号を入れ VERT GAIN ⑦, VERT GAIN VARIABLE ③ HORIZ GAIN ⑬ を調整し管面全体に図形が表示されるようにします。

次に, 信号発生器の周波数を変化し図形が静止するところを探します。

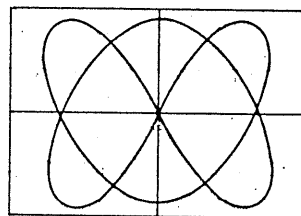
この時の図形から未知の周波数を下式により求めることができます。

$$\text{未知周波数} = \frac{\text{水平目盛線との交点数}}{\text{垂直目盛線との交点数}} \times \text{信号発生器の周波数}$$

ここで図形の交点は2点と数える。



$$\frac{4}{2} = \frac{2}{1} \quad \begin{matrix} \text{(H)} \\ \text{(V)} \end{matrix}$$



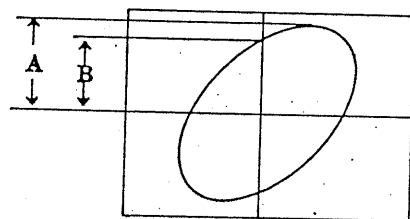
$$\frac{6}{4} = \frac{3}{2} \quad \begin{matrix} \text{(H)} \\ \text{(V)} \end{matrix}$$

第 6 図

4) リサージュ図形による位相差の測定 (第7, 8図参照)

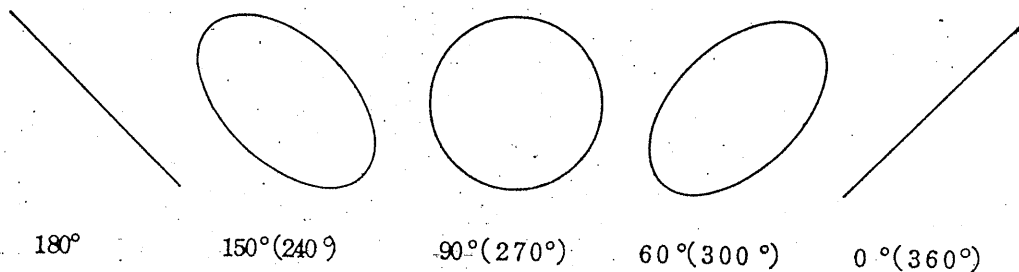
3) と同じ方法で同一周波数の

2 信号 (例えば, ステレオ信号など) を, 端子④⑩に入れ, その図形から下式により 2 信号間の位相差を求めることができます。



第 7 図

$$\text{位相差 } \theta = \sin^{-1} \frac{B}{A}$$



第 8 図

5. 取扱上の注意

電源電圧について

本器の電源電圧は、ケース背面に貼ってある電圧ネームプレートの電圧用になっており、通常100V用に接続してあります。電圧の誤差範囲が±10%以内ならば安全に使用できます。もしそれ以外の電圧で使用する時は、パワートランスの接続を切換えて下さい。

パワートランスの電圧切換えは、“電源電圧の切換え方”の項を参照して下さい。

ヒューズについて

電源電圧 100V～120Vのレンジでは 0.5A 220V～240Vのレンジでは 0.2A を使用して下さい。

ヒューズの取換えは“ヒューズの取換え方”の項を参照して下さい。

周囲温度について

日光が直射する所での使用と、発熱する増巾器等の上に乗せて使用しないで下さい。

周囲温度は 5°C～35°Cの範囲で使用して下さい。これ以外の温度で使用いたしますと、性能を満足しないこともあり、又寿命を短くする場合があります。

各入力端子の最大許容電圧について

入力端子の最大許容電圧は、使用している電子部品の耐電圧を越えないように本器の仕様で定めております。部品を保護する意味で仕様以上の過大電圧を端子に加えないようにして下さい。

VERT INPUT 端子④ 最大 600V_{p-p} (但し 1分間以内)

EXT HORIZ IN 端子⑩ 最大 100V_{p-p} (但し 1分間以内)

EXT HORIZ IN で波形が歪まずに使用できる最高電圧

本器は水平軸の位相特性を優先した設計により HORIZ GAIN 調整器と EXT HORIZ IN 端子の間にインピーダンスコンバーター用の FET ソースホロワを使用しております。このため若干ダイナミックレンジが低く、約 8V_{p-p} 以上の入力に対しクリップが生じますので御注意下さい。

ブラウン管の寿命について

明るくしすぎたりスポットのままにしたり、電源電圧が高いままで長時間使用すると短命になります。

6. 保守と校正

6-1 ケースの取りはずし方 (第11図参照)

- (1) ケース側面のビスを4本とケース上部のビス4本をはずします。
- (2) ケースの取手を持ってケースを上方へ引き出すと取りはずせます。
- (3) 底面部の点検用パネルは、5本のビスを取るとはずせます。

6-2 電源電圧の切換え方 (第10図参照)

- (1) 電源電圧の切換えを行なうときは、かならず電源コードのプラグを、電源コンセントから抜いて下さい。
- (2) 第10図のようにコネクタで切換えを行ないます。
パワートランスから出たコネクタと電圧の関係に注意して間違いのないよう確実に行って下さい。
- (3) 100V系 ↔ 200V系の切換えを行なう場合は、ヒューズの交換を忘れずに行なって下さい。
- (4) 電源変更された場合は、ケース背面に貼ってある電圧ネームプレートを該当する表示に変更して下さい。(表示銘板は当社に用意してあります。)

6-3 ヒューズの取換え方 (第10図参照)

- (1) ヒューズはケース内部のプリント板上にあります。
電源電圧100V～120Vレンジでは0.5A、220V～240Vレンジでは0.2Aを使用いたします。
もしヒューズが断線した時は、断線した原因をさがし修理してからヒューズを入れて下さい。

6-4 垂直軸 DC BAL の調整 (第3図参照)

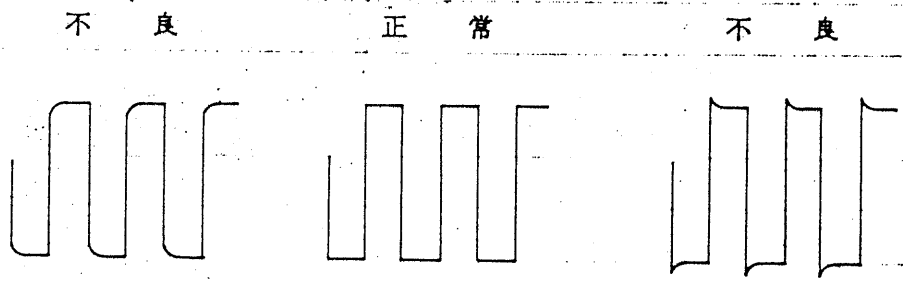
VERT VARIABLE ③を回した時、管面の水平輝線が上下に移動する時に VERT DC BAL を調整して輝線が移動しないようにします。調整は次のように行ないます。

- (1) VERT GAIN ⑦をGNDにセットします。
- (2) SWEEP RANGE ⑧を1K・10Kにセットします。
- (3) VERT POSITION ③を調整して管面の水平輝線を目盛の中心に合せます。

- (4) VERT VARIABLE ③を回して見ます。この時管面の水平輝線が上下に移動しないように VERT DC BAL ②を調整します。

6-5 VERT GAIN スイッチの位相特性の調整 (第3図参照)

- (1) VERT INPUT 端子④⑤に1 kHz の方形波を供給します。方形波はライズタイムが 0.1 μ S 以下で、オーバーシュートのない波形を使用します。
- (2) VERT GAIN ⑦を 1/10 にセットし、管面に方形波の振巾が約 4 DIV になるように方形波発生器の出力を調整します。
- (3) 管面の波形を第9図の正常波形となるように $\frac{1}{10}$ ATT ⑩の半固定コンデンサを調整します。
- (4) VERT GAIN ⑦を 1/100 にセットし、 $\frac{1}{100}$ ATT ⑩を調整します。



第 9 図

6-6 垂直軸増巾器の周波数特性の調整 (第3図参照)

この調整はライズタイム 1 nS 以下、繰返し周波数約 100 kHz の高品位な方形波を用いて、増巾器の周波数特性の調整を行ないます。指定の波形が取り出せる方形波発生器は、きわめて特殊です。この方形波を用いずに位相を調整する適当な方法が他にありませんので、もし指定の方形波発生器が利用できない場合は周波数特性補正器は調整しないで下さい。

調整は次のように行ないます。

- (1) VERT GAIN ⑦を 1/1 にセットします。
- (2) VERT INPUT ④⑤に約 100 kHz ライズタイム 1 nS 以下の方形波を供給します。
- (3) SWEEP RANGE ⑧と SWEEP-VARIABLE ⑪を調整して、管面に方形波を 2~3 山表示します。

- (4) 管面の方形波の立上り部を観測して、このオーバーシュートとアンダーシュートが最少となるように COMPEN ③ を調整します。なお VERT VARIABLE ③を回すと、波形の立上り部分の形が若干変化しますので右に回しきって下さい。

6-7 水平軸 DC BAL の調整 (第 3 図参照)

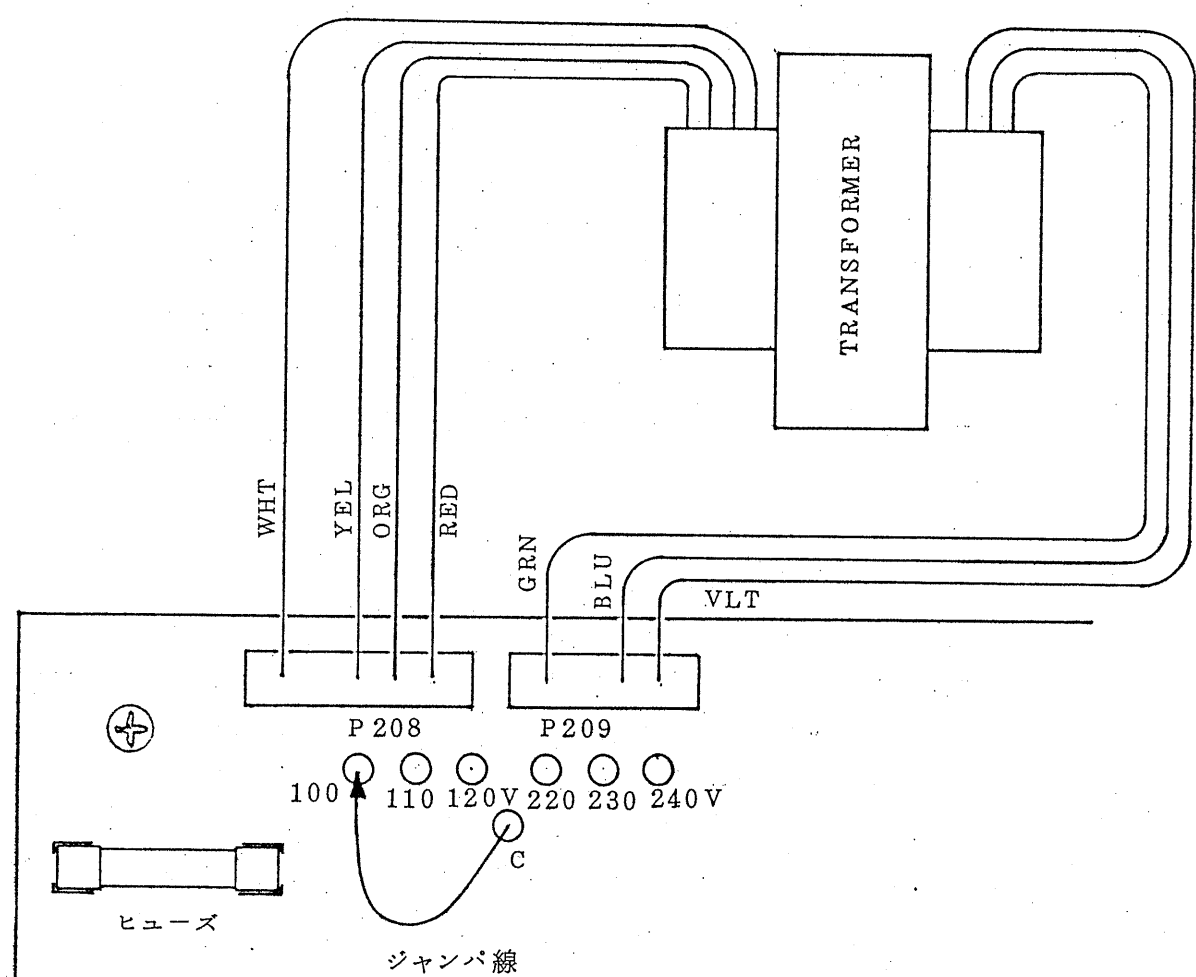
調整は次のように行ないます。

- (1) SWEEP RANGE ④ を EXT HORIZ にセットします。
- (2) HORIZ GAIN を回した時、管面の輝点が左右に移動しないように HOR DC BAL ④を調整します。

6-8 ブラウン管の水平輝線の合せ方 (第 12 図参照)

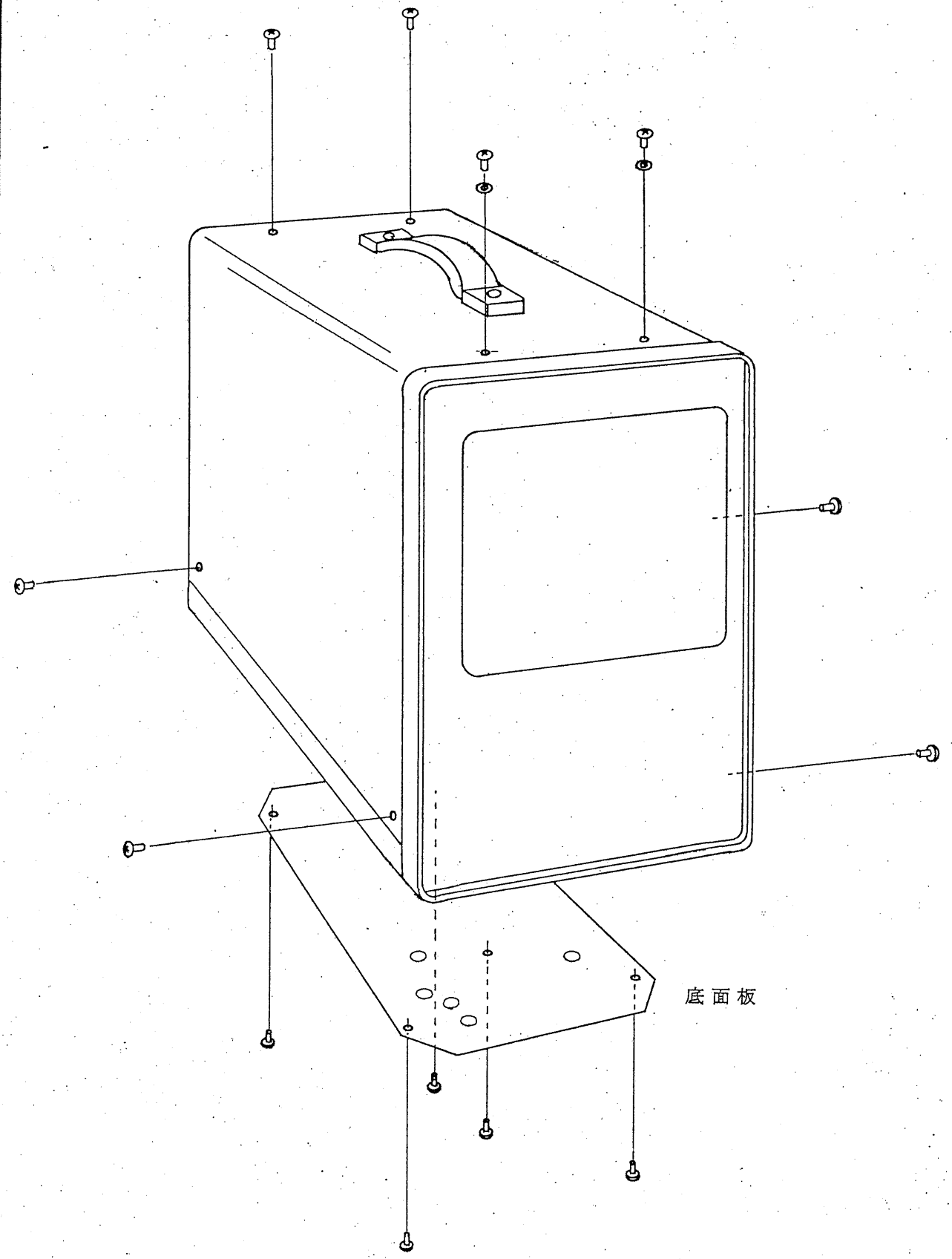
使用場所の地磁気によってブラウン管の電子ビームが偏向を受け、管面の水平輝線が傾くことがあります。このような時はケースを外し、ブラウン管を少し回して傾きを修正します。

- (1) ブラウン管しめつけビスをゆるめ、ブラウン管を回します。ブラウン管を回すには、ガラスの部分を持つのが最適です。なおブラウン管のソケット部で回さないようにして下さい。



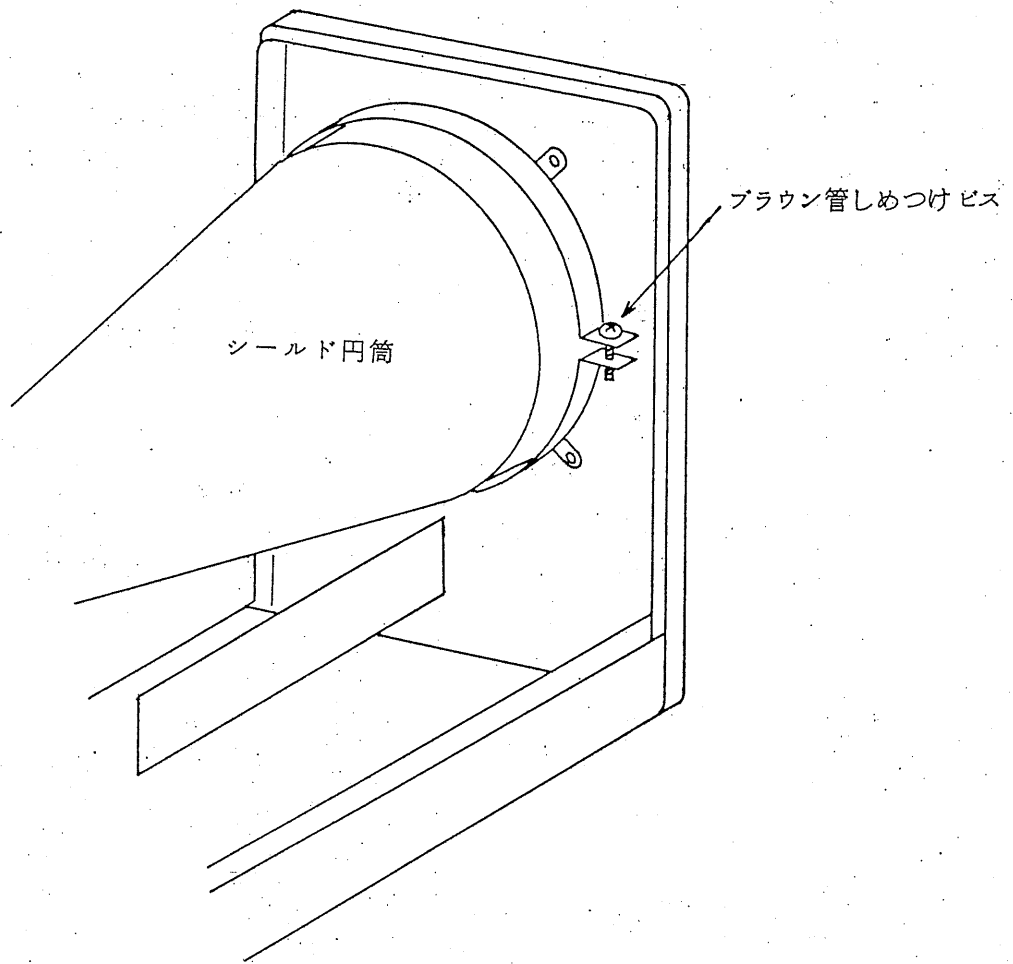
使用電圧範囲	ジャンパする端子	ヒューズ定格
90 ~ 110 V	100	0.5 A
99 ~ 121 V	110	
108 ~ 132 V	120	
198 ~ 242 V	220	0.2 A
208 ~ 253 V	230	
216 ~ 264 V	240	

第 10 図



底面板

第 11 図



第 12 図